

1985-125891

43. Patent Laid-open Date: July 5, 1985 (Showa 60)

51. Int. Cl. ⁴	ID Code	Reference number				
G 09 G 3/36		7436-5C				
G 02 F 1/133	131	7438-2H				
H 04 N 5/66	101	7245-5C				
			Request for Examination:	Not Requested	Number of Inventions: 1	(Total 4 pages)
<hr/>						
54. Title of Invention	Display device					
21. Application No.	1983-233813					
22. Date of Filing	December 12, 1983 (Showa 58)					
72. Inventor	Shinichi Yamashita					
	3-30-2 Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo [on premises of Canon Inc.]					
71. Applicant	Canon Inc.					
	3-30-2 Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo					
74. Agent	Giichi* Marushima, Patent Attorney [*may also be reas as "Yoshikazu"]					
	<i>Applicant and agent info repeat on pg. 3 with 2 stamps</i>					

Specification

1. Title of the invention
Display device

2. Claims

A two-dimensional image display device comprising an illumination device, further comprising a first means that can vary the characteristics of an input image signal and a control means that controls said illumination device and said first means based on an output from said first means.

3. Detailed explanation of the invention

(Technical field)

The present invention relates to a two-dimensional matrix liquid crystal display device, and more particularly to a display device that displays multi-value images.

(Related art)

A device has been suggested in the past that displays multi-value image information (e.g., television images) using a two-dimensional matrix liquid crystal display device. FIGs. 1 through 3 illustrate a device that displays television image signals.

In Figure 1, numeral 1 indicates an input image signal; 2 is a DC reproduction circuit that reproduces the direct current component of the input image signal; 3 is a synchronization separating circuit that separates synchronization signals from the input image signal; 4 is an adder that adds the reference voltage V_{th} , which is related to the threshold voltage of a liquid crystal panel, to the image signal that has been reproduced as a direct current component; 5 is a liquid crystal driver that drives the two-dimensional matrix of the liquid crystal panel based on a time division method or the like; 6 is an liquid crystal display panel; and 7 is an illumination device. Note that in Figure 1 the display panel is viewed from above.

Figure 2 shows the relationship among the intensity of the illumination light, the voltage-brightness characteristic of the liquid crystal panel, and V_{th} .

Figure 3 is a diagram that explains the liquid crystal panel 6 and the liquid crystal driver 5. Here, numeral 8 is a vertical shift register, 9 is a horizontal analog shift register, 10 is a TFT transistor which is a FET switch formed on the liquid crystal panel 6, and 11 is a liquid crystal cell.

Further details of said configuration are explained next. The input image signal 1 in Figure 1 is supplied to the DC reproduction circuit 2 and synchronization separating circuit 3, where the horizontal and vertical synchronization signals are first separated by the synchronization separating circuit 3. The separated horizontal synchronization signal is supplied to the DC reproduction circuit 2, where the blanking portion of the image signal is clamped. The clamped image signal is added to the adder 4, where the voltage V_{th} , which is related to the threshold voltage of the liquid crystal panel, is added. The voltage-brightness characteristic of the liquid crystal panel is as shown in Figure 2, where a is a case in which the illumination light is intense, and b is a case in which the illumination light is weak. The image signal is added so as to oscillate between V_{th} and V_{max} . The image signal to which V_{th} has been added by the adder 4 is added to the liquid crystal driver 5. The horizontal and vertical synchronization signals separated by the synchronization separating circuit 3 are also being supplied to the liquid crystal driver 5, which drives the matrix electrodes on the liquid crystal panel 6 on a time division basis. The illumination device 7 is an incandescent light bulb, fluorescent light bulb, or the like, for example, and illuminates the liquid crystal panel 6 from its back side, allowing the transmitted light to be observed by the viewer. The liquid crystal panel 6 has the structure shown in Figure 3, for example. In the liquid crystal panel, vertical and horizontal lines respectively connected to the drain and gate electrodes of the FET described later are positioned in a two-dimensional matrix as shown in Figure 3. A FET switch 10 comprised of an amorphous Si TFT, or the like, is positioned at the intersection of said vertical and horizontal lines, and its gate, drain, and source are connected to the horizontal line, the vertical line, and the liquid crystal cell 11, respectively. The horizontal lines are connected to a vertical shift register and are sequentially turned ON, according to the interval of the horizontal synchronization signal of the image signal. FET switches connected to horizontal lines that are turned ON all go ON. Meanwhile, image signals are being supplied to the horizontal analog shift register, which has stored image signals for a single horizontal interval, and these stored image signals are supplied to the liquid crystal cell 11 via the FET switches that have been turned ON. The image signals that are supplied to the liquid crystal cell 11 are held by the electrostatic capacitance of the liquid crystal cells themselves, until the FET switches are turned ON the next time around.

In a display device having the structure described above, the voltage-brightness characteristic of the liquid crystal panel normally has a narrow voltage range, in which intermediate gray scales can be displayed ($V_{max}-V_{th}$, or the dynamic range), as shown in Figure 2. Furthermore, V_{th} fluctuates according to factors such as temperature, and various other factors cause said characteristic to fluctuate for each pixel, or for the entire display screen. Therefore, it is difficult to display a full range of gray scales.

(Objective)

In view of the aforementioned problems, the objective of the present invention is to eliminate said shortcoming and provide a display device that can improve image gray scales, as well as reduce the power consumption of the illumination device.

(Embodiments)

Embodiments of the present invention are explained in detail below, referencing drawings.

Figure 4 shows an embodiment of the present invention. In this figure, numerals 1 through 7 are identical to those in Figure 1 and, thus, their explanations are omitted here. In Figure 4, numeral 12 is a variable gain amplifier that varies the amplitude of reproduced image signals; 13 is a peak detector that detects the amplitude of an image signal whose amplitude has been varied; and 14 is a lamp driver that controls the amount of light from the illumination device 7.

In Figure 4, an image signal that has been reproduced as a DC signal is added to the variable gain amplifier 12, and its amplitude is varied.

The image signal that has been varied is added to the peak detector 13, and the peak value of its amplitude is detected. The output of the peak detector is fed back as a gain control input to the variable gain

amplifier 12. This feedback loop is configured as a page feedback loop, and is designed to keep the amplitude of the image signal output from the variable gain amplifier 12 nearly constant. The peak detector 13 is configured such that it does not follow the detailed parts of the image (the high-frequency areas of the image signals) but rather detects peaks in the general area of the image. The output of the peak detector 13 is also added to the lamp driver 14, which controls the light volume of the illumination device. Although the voltage-brightness characteristic of a lamp is normally not linear, a voltage is applied that corrects this characteristic to be nearly linear. The light volume control is carried out in opposite polarities from the gain control of the variable gain amplitude; that is, when the gain is large, the light volume is reduced, and when the gain is small, the light volume is increased. Figure 5 shows how this is done. As is evident from this figure, when the image peak is small (Figure 5 D), the image signal to be input into the liquid crystal becomes large (Figure 5 E). However, because the illumination light becomes weaker (Figure 5 b), these effects cancel each other out on the observation surface of the liquid crystal, and as a result, the change in the image amplitude caused by a change in the image peak does not appear (Figure 5 F).

However, when the peak is especially small, the dynamic range of the liquid crystal is effectively utilized, improving the gray scale performance. For example, a phenomenon in which gray scales are lost in darker image areas is significantly reduced. Additionally, whereas the illumination device normally accounts for a large portion of the power consumption of a liquid crystal display device, the method described in the present embodiment reduces the average illumination light volume compared to conventional methods, thereby significantly reducing power consumption.

Conversely, when the image peak is large (Figure 5 A), the image signal to be input into the liquid crystal becomes small (Figure 5 B). However, if the system is configured to increase the illumination light¹ (Figure 5 a), a proper display [image] (Figure 5 c) similar to the case described above is obtained. Note that the same scale is used for signals in Figure 5 A and B, as in other parts of the figure.

Although a black and white example was described in the aforementioned embodiment, it is also possible to configure a color display in which color filters are combined with a liquid crystal panel. In such a case, it is possible to obtain the peak from either a brightness signal synthesized from color signals such as RGB or the G signal, which accounts for the largest portion of a brightness signal.

(Effects of the Invention)

As explained above, the present invention provides the effects of improved image gray scales and reduces the power consumption of the illumination device.

4. Brief Explanation of Drawings

Figure 1 is a diagram illustrating the structure of a liquid crystal display device.

Figure 2 is a diagram illustrating the voltage-brightness characteristic of a liquid crystal.

Figure 3 is a diagram illustrating the structure of a liquid crystal panel.

Figure 4 is a diagram illustrating the structure of a display device to which the present invention has been applied.

Figure 5 is a diagram for explaining the operation of the present invention.

- 1: Input image signal
- 5: Liquid crystal driver
- 6: Liquid crystal panel
- 7: Illumination device
- 12: Variable gain amplifier
- 13: Peak detector
- 14: Lamp driver

¹ ILC note- Source says "destination", but this is probably a typographical error, and should be "light".

Figure 1

2: DC reproduction circuit
3: Synchronization separating circuit
5: Liquid crystal driver

Figure 2

Brightness Voltage

Figure 3

Reset
Clock Vertical shift register (8)
Image signal
Clock Horizontal shift register (9)

Figure 4

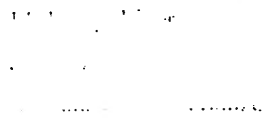
2: DC reproduction circuit
3: Synchronization separating circuit
12: Variable gain amplifier
13: Peak detector
5: Liquid crystal driver
14: Lamp driver

Figure 5

Brightness Voltage
Image input signal

QuickTime™ and a
TIFF (LZW) decompressor
are needed to see this picture.

QuickTime™ and a
TIFF (LZW) decompressor
are needed to see this picture.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-125891

⑪ Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和60年(1985)7月5日
G 09 G 3/36		7436-5C	
G 02 F 1/133	1 3 1	7348-2H	
H 04 N 5/66	1 0 1	7245-5C	審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 表示装置

⑮ 特 願 昭58-233813

⑯ 出 願 昭58(1983)12月12日

⑰ 発 明 者 山 下 伸 逸 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑱ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀一

明 細 書

1. 発明の名称

表示装置

2. 特許請求の範囲

照明装置を有する2次元映像表示装置において、入力映像信号の性質を可変とする第1手段と、前記第1手段からの出力に基づいて前記照明装置及び前記第1手段を制御する制御手段を有したことを特徴とする表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、2次元マトリクス状液晶表示装置に関し、特に多値映像を表示する表示装置に関する。

(従来技術)

従来から2次元マトリクス状液晶表示装置を利用して、多値映像情報(例えばテレビジョン映像)を表示する装置が提案されている。第1～第3図は、テレビジョン映像信号を表示する装置の説明図である。

第1図において1は入力映像信号、2は入力映

像信号の直流成分を再生するDC再生回路、3は入力映像信号から同期信号を分離する同期分離回路、4はDC再生された映像信号に液晶パネルのしきい電圧に関連した基準電圧 V_{th} を加える加算器、5は液晶パネルの2次元マトリクスを時分割等の方法で駆動するための液晶ドライバ、6は液晶表示パネル、7は照明装置である。なお第1図では図の上方から表示パネルを見ることになる。

第2図は照明光の大小と液晶パネルの電圧-輝度特性及び V_{th} の関係を示す図である。

第3図は液晶パネル6及び液晶ドライバ5を説明する図であり、8は垂直シフトレジスタ、9は水平アナログシフトレジスタ、10は液晶パネル6上に作成されたTFTスイッチであるTFTトランジスタ、11は液晶セルである。

次に上記構成において、更に詳細に説明する。第1図の入力映像信号1は、DC再生回路2及び同期分離回路3に供給され、まず同期分離回路3により、映像信号に含まれる水平及び垂直同期信号を分離する。分離された水平同期信号はDC再

生回路2に供給され、映像信号のブランキング部をクランプする。クランプされた映像信号は加算器4に加えられ、液晶パネルのしきい電圧に関連する電圧 V_{th} が加えられる。液晶パネルの電圧、輝度特性は第2図に示す様であり、 a は照明光が大の場合、 b は照明光が小の場合である。映像信号は、 V_{th} 、 V_{max} の間で振れる様に加える。加算器4にて V_{th} が加えられた映像信号は、液晶ドライバ5に加えられる。液晶ドライバ5にはまた、同期分脈回路7で分離された水平、垂直同期信号が加えられており、液晶パネル6上のマトリクス電極を時分割駆動する。照明装置7は、例えば、白熱電球、蛍光灯などであり液晶パネル6を背面から照明し、その透過光を観察する。液晶パネル6は例えば第3図の様な構造をしている。液晶パネルは、第3図の様に後述の如きFETのドレイン、ゲート電極に各々接続せられたタテ線、横線が2次元マトリクス状に配置されており、その交点にはアモルファスSi FET等で作成されたFETスイッチ10が配置され、そのゲートは横線に、ドレ

インはタテ線に、ソースは液晶セル11に接続されている。横線は垂直シフトレジスタに接続され、映像信号の水平同期信号間隔で順次ONとなる。ONとなつた横線につながるFETスイッチは全てONとなり、一方水平アナログシフトレジスタには映像信号が加えられ、一水平間隔の映像信号が蓄えられており、これがONとなつたFETスイッチを通じて液晶セル11に加えられる。液晶セル11に加わつた映像信号は液晶セル自身の静電容量により、次回FETスイッチがONになるまで保持される。

上記の様な構成の表示装置において、液晶パネルの電圧-輝度特性は第2図に示す様に、中間割を出す電圧範囲(ダイナミックレンジ) $V_{max}-V_{th}$ は通常せまく、又 V_{th} が温度等により変化し、またこの特性は各種の要因により変動性、あるいは全体的に変動するため、充分な階調性を出すのが困難となるという欠点がある。

(目的)

以上の点に鑑み、本願発明は上記欠点を除去し、

画像の階調性を改善することができ、又、照明装置の消費電力を低減することができる表示装置を提供することにある。

(実施例)

以下、図面を参照し、本願発明実施例について詳細に説明する。

第4図は本発明の実施例で、1~7は第1図と同じであるので説明を省略する。第4図において12はDC再生された映像信号の振巾を変化させるための可変利得増幅器、13は振巾可変された映像信号の振巾を検出する、ピーク検出器、14は、照明装置7の光量を制御するための、ランプドライバである。

第4図において、DC再生された映像信号は可変利得増幅器12に加えられ、その振巾を変化せられる。

可変された映像信号は、ピーク検出器13に加えられ、その振巾のピーク値が検出され、ピーク検出器出力は、可変利得増幅器12の利得制御入力に帰還される。この帰還ループは、負帰還ル

ープとし、可変利得増幅器12の出力映像信号振巾を略一定に保つ様に構成される。またピーク検出器13は画像の細かい部分(映像信号の高周波部分)には追従しない様構成され、すなわち、画像の大部分のピークを検出する様にする。ピーク検出器13の出力はまた、ランプドライバ14に加えられ、照明装置の光量を制御する。また、ランプの電圧-輝度特性は通常線形ではないが、これを略線形となる様補正した電圧を加える。光量の制御は、可変利得増幅器の利得制御とは逆極性とされ、利得大のときは光量を下げ、利得小のときは光量を上げる様にする。この様子を第5図に示す。第5図から解る様に、画像ピークが小さいとき(第5図D)は、液晶に入力する映像信号入力が大きくなる(第5図E)が、照明光は小さくなる(第5図F)ため、液晶の観察面では、それらが相殺され、画像ピークの変化による画像振巾の変化はあらわれない(第5図F)。

しかし、特にピークの小さい時は、液晶のダイナミックレンジを有効に利用しており、階調性が

改特される。つまり、暗い画像に対して、陰調がつぶれてしまう様な現象が大巾に改特されることになる。また、通常、液晶表示装置の電力消費は、照明装置が大きな役割をしめており、本方式によれば平均照明光量は従来の方式に較べて減ずるため消費電力の低減という効果もある。

又、逆に画像ピークが大きいとき(第5図A)は液晶に入力する映像信号が小さくなる(第5図B)が照明先は大きくなる(第5図*)よう構成すれば、前記同様適正な表示(第5図c)が得られる。なお、第5図A、Bは他の信号と同じスケールである。

前記実施例では、白黒の表示例を示したが、液晶パネルにカラーフィルターを組合わせたカラー表示の場合も同様に構成できる。この場合はピーク検出はRGB等のカラー信号から合成した、輝度信号、あるいは、輝度信号にしろる割合の最も大きなG信号から得るようにしてもよい。

(効果)

以上、説明したように本発明によれば、画像の

陰調性を改特することができ、また照明装置の消費電力の低減も可能であるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は液晶表示装置の構成を示す図、

第2図は液晶の電圧-輝度特性を示す図、

第3図は液晶パネルの構成を示す図、

第4図は本発明適用の表示装置の構成を示す図、

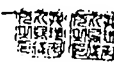
第5図は本発明の動作を説明するための図である。

映像信号

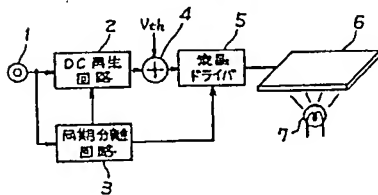
1は映像入力、5は液晶ドライバ、6は液晶パネル、7は照明装置、12は可変利得増幅器、13はピーク検出器、14はランプドライバ。

出願人 キヤノン株式会社

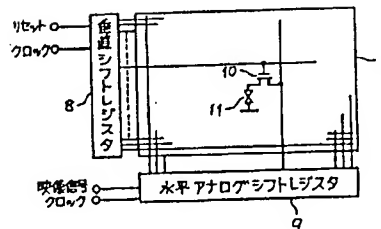
代理人 丸 島 機



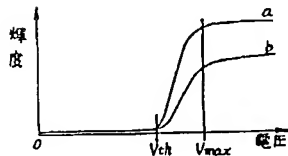
第1図



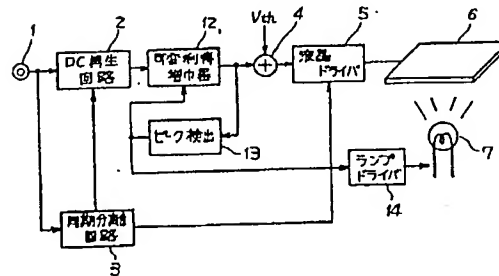
第3図



第2図



第4図



第 5 図

